

- Постепенное развитие инфраструктуры заготовок и поставок топлива из биомассы.

- Замещение ископаемого топлива на устаревших котлоагрегатах энергоблоков.
- Новые котлоагрегаты большой мощности на биотопливе.

Замещение ископаемого топлива на ряде действующих энергоблоков биотопливом – это эффективная стратегия, которая может быть реализована в ближайшее время. Такой подход обеспечит ряд преимуществ:

- Экономия импортируемого топлива за счет использования более дешевого местного топлива;
- Расширение сроков эксплуатации блока за счет замены устаревшего оборудования;
- Повышение эффективности преобразования топлива за счет внедрения современных конструкций котлоагрегатов;
- Большую привлекательность для инвестиций за счет короткого времени окупаемости и высокой рентабельности.

Экономические оценки различных вариантов полного или частичного замещения ископаемого топлива на выбранных энергоблоках показали, что они могут быть обеспечены древесными отходами и затраты на их реконструкцию будут экономически эффективными. В зависимости от схемы замещения капитальные затраты составят от 0,2 до 1,5 миллиона долларов на 1 Мвт, а внутренняя норма рентабельности составит около 50% при сроках окупаемости до 5 лет. Предлагаемые технологии замещения являются апробированными, надежными, и их компоненты могут производиться в странах СНГ. Общая мощность вводимых объектов в рамках ближайшей программы развития биоэнергетики может экономить ежегодно до 380 тысяч т у.т. ископаемого топлива [3].

На биотопливе может быть обеспечена работа значительного количества котельных малой и средней мощности, нескольких электрогенерирующих блоков. Суммарный вклад биотоплива в баланс ТЭР в 2020 году может составить 3,5 - 4,5 млн. т у.т./год или от 8 % (реальный сценарий) до 12% (благоприятный сценарий) развития данного топливного направления. Наличие небольшого, но независимого от внешних поставок, источника ТЭР повышает устойчивость энергосистемы и энергетическую безопасность страны [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. И.А. Бокун, Технология сжигания биомассы // Энергоэффективность № 09/2008 стр.6-7 //.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении целевой программы обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года» от 30 декабря 2004, № 1680. // Энергоэффективность. – 2005. – № 5. – С.4 – 6.

3. Интернет-сайт [Электронный ресурс]: <http://www.bioenergy.by> 16.10 2008г.

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ПЛАЗМЫ

В.В. Батрак, А.И. Веремейчик, М.И. Сазонов, В.М. Хвисевич

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

Генераторы низкотемпературной плазмы – плазмотроны – находят все более широкое применение в различных технологических процессах. Внедрение высококонцентрированных источников нагрева, таких, как лазерный и элек-

тронный лучи, плазменная струя, позволяют осуществить экономию материальных и трудовых ресурсов. Исследования и практика промышленного применения показали, что плазменный источник нагрева не только эффективно применяется наряду с лазерным и электронно-лучевыми источниками, но в некоторых процессах его применение экономически более обосновано.

Во многих технологических энергосберегающих процессах широкое применение находят генераторы низкотемпературной плазмы (плазмотроны), в которых осуществляется нагрев потока различных газов до температуры $(5 \dots 10) \cdot 10^3$ К. Для таких процессов требуются плазмотроны с высоким к.п.д. Их создание требует решения двух основных задач: достижение близкого к единице электрического к.п.д. η_e ; реализация максимально высокого теплового к.п.д. η_T .

Равновесная плазма с температурой 4000-20000 К используется в различных практических приложениях: для промышленного получения различных химических веществ, которые трудно либо вообще невозможно получить; при сварке, резке и упрочнении металлов, нанесении износостойких тонких пленок на детали машин, в радиоэлектронике, в металлургии и многих других процессах [1 - 3]. Одним из промышленных способов получения плазмы является применение плазмотронов постоянного тока, в которых горит электрическая дуга в потоке рабочего газа. С целью определения исходных данных для расчета и разработки плазмотронов проведены исследования локальных и интегральных вольт-амперных характеристик дуги, горящей в потоке различных газов.

На основе теории подобия разработана методика расчета плазмотронов. Проведенные исследования позволили рассчитать и сконструировать и создать плазмотрон, который рекомендуется для проведения различных исследований и промышленного использования [3]. Принципиальная схема плазмотрона и его электропитания приведена на рис. 1.

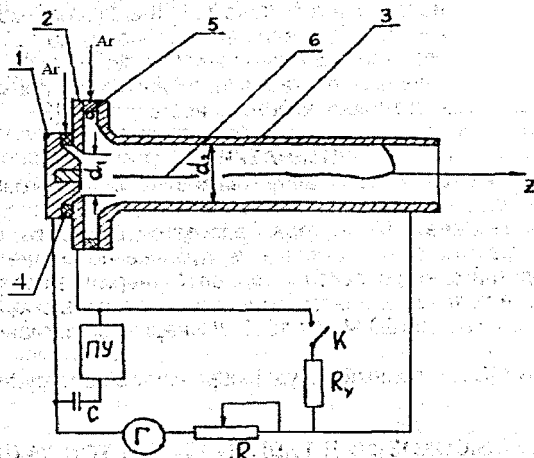


Рис. 1. Схема плазмотрона и электропитания

1 - катод, 2 - поджигающий электрод, 3 - анод, 4 и 5 - изоляторы, 6 - дуга

Основными элементами плазмотрона являются катод 1, поджигающий электрод 2 и анод 3. Катод выполнен из вольфрамового стержня длиной 20 мм, запрессованного заподлицо в медную обойму с целью его оптимального ох-

лаждения и повышения ресурса эксплуатации. Поджигающий электрод 2 выполнен из меди в виде секции-шайбы с внутренним диаметром $d_1 = 16$ мм. Медный анод 3 имеет диаметр $d = 8$ мм, а его длина равна 140 мм. Катод, поджигающий электрод и анод интенсивно охлаждаются химически очищенной водой. Для расчета тепловых потоков от дуги в электроды определяли температуру воды на входе и выходе из плазмотрона при помощи хромель-копелевых термомпар с записью показаний прибором ЭМП-109 АИ.

Давление аргона перед расходомерами на входе плазмотрона составляло $(3...6) \cdot 10^5$ Па. Расход газа измерялся приборами типа РС-3М. В зазор между катодом и поджигающим электродом через 2 тангенциальных отверстия диаметром 1,2 мм, расположенных в кольце закрутки 4 с внутренним диаметром 50 мм, подавался аргон (расход 0,1 - 0,2 г/с). Во вторую камеру закрутки 5, расположенную между поджигающим электродом и анодом, аргон поступал через 4 тангенциальных отверстия диаметром 2,4 мм, расположенных в кольце закрутки с внутренним диаметром 64 мм. Суммарный расход аргона варьировался от 2 до 5 г/с.

Разработка такой конструкции плазмотрона была проведена с целью достижения высокого ресурса работы и высокоэффективного преобразования электрической энергии в тепловую, а также согласования вольт-амперных характеристик дуги с серийно выпускаемыми специальными силовыми источниками электропитания плазмотронов.

Проведены исследования энергетических характеристик плазмотрона. Одновременно с исследованием вольт-амперных характеристик дуги проводились измерения тепловых потоков в элементы плазмотрона: катод, анод и поджигающий электрод. Это позволило вычислить тепловой КПД плазмотрона, энтальпию и среднемассовую температуру T газа в зависимости от величины тока дуги и длины анода при различных расходах аргона. Установлено, что при использовании в качестве рабочего газа, например, аргона, тепловой КПД равен 0,68 - 0,74, а рассчитанная температура газа на выходе плазмотрона равна $T = 3700 - 7200$ К.

Разработанный плазмотрон рекомендуется для различных технологических процессов. Полученные данные позволяют разработать плазмотроны мощностью 3 кВт - 1 МВт по заданным техническим условиям в соответствии с требованиями разрабатываемого технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков М.Ф., Коротеев А.С., Урюков Б.А. Прикладная динамика термической плазмы. - Новосибирск: Наука СО АН, 1975. - 299 с.
2. Курочкин Ю.В., Пустогаров А.В. Исследования плазмотронов с подачей рабочего тела через пористую межэлектродную вставку / Экспериментальные исследования плазмотронов: под ред. М.Ф. Жукова. - Новосибирск, 1977. - С. 82-104.
3. Сазонов М.И., Хвисевич В.М., Кузмич В.А., Пекун А.И., Каролинский В.Г., Цыганов Д.Л. Использование CVD-метода на установке ВПУ-2 для увеличения износостойкости твердосплавных пластин // Теоретические и технологические основы упрочнения и восстановления изделий машиностроения: сб. научн. трудов Междунар. конф. - Новополюцк, 2001. - С. 696-699.
4. Даутов Г.Ю., Сазонов М.И. Напряженность электрического поля в стабилизированной вихрем дуге. // ПМТФ, 1967. - №4. - С. 127-131.